

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

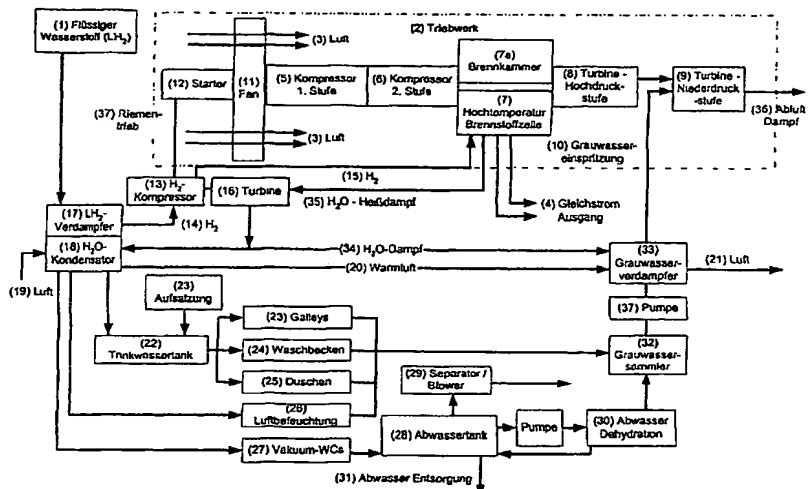
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/040680 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B64D 11/02, F02C 6/10, B64D 41/00, H01M 8/04
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Kreetslag 10, 21129 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOFFJANN, Claus [DE/DE]; Gerhart-Hauptmann-Ring 38, 21629 Neu Wulmstorf (DE). HEINRICH, Hans-Jürgen [DE/DE]; Jenischstrasse 55, 22609 Hamburg (DE).
- (74) Anwalt: HANSMANN, Dierk; Jessenstrasse 4, 22767 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003477
- (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Oktober 2003 (21.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 49 588.2 24. Oktober 2002 (24.10.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING WATER ON BOARD OF AN AIRPLANE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG VON WASSER AN BORD EINES LUFTFAHRZEUGES



- |                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Liquid hydrogen                  | 20 Hot air                    |
| 2 Engine                           | 22 Drinking water tank        |
| 3/19/21 Air                        | 23a Salting                   |
| 4 DC output                        | 24 Washbasins                 |
| 5 Compressor 1 <sup>st</sup> stage | 25 Showers                    |
| 6 Compressor 2 <sup>nd</sup> stage | 26 Air humidification         |
| 7 High-temperature fuel cell       | 27 Vacuum WCs                 |
| 7a) Combustion chamber             | 28 Waste water tank           |
| 8 Turbine high-pressure stage      | 30 Waste water dehydration    |
| 9 Turbine low-pressure stage       | 31 Waste water disposal       |
| 10 Injection of grey water         | 32 Grey water collector       |
| 13 R <sub>2</sub> compressor       | 33 Grey water evaporator      |
| 17 LH <sub>2</sub> evaporator      | 34 H <sub>2</sub> O steam     |
| 18 H <sub>2</sub> O condenser      | 35 H <sub>2</sub> O hot steam |
|                                    | 36 Exhaust air/steam          |
|                                    | 37 Pump                       |
|                                    | 37a Belt drive                |

(57) Abstract: The invention relates to a device for producing water on board of an aeroplane by means of one or several fuel cells. The inventive water producing device is embodied in the form of one or several high temperature fuel cells (7) and entirely or partially integrated into a jet power unit of the airplane in such a way that the combustion chambers (7a) of said jet power unit of the airplane are entirely or partially substituted by said high temperature fuel cells. The aim of said invention is to develop a combination of fuel cells and a gas turbine which operates exclusively with atmospheric hydrogen and oxygen and is embodied in the form of a jet power unit and/or an auxiliary jet power unit (on-board auxiliary power unit: APU) used for producing compressed air for a cabin and a power supply. For this purpose, said high temperature fuel cells are fed with pure hydrogen on an anode side and with air on a cathode side. The combustion chambers (7a) are fed with an air-hydrogen mixture, enabling at least the hydrogen supply to be adjusted or completely shut off.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

26. August 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Anordnung zur Erzeugung von Wasser an Bord eines Luftfahrzeuges unter Verwendung von einer oder mehreren Brennstoffzellen, wobei eine teilweise oder vollständige Integration einer Wassererzeugungseinheit in Form von einer oder mehreren Hochtemperatur-Brennstoffzellen (7) in einem Flugzeugtriebwerk derart vorgesehen ist, dass Brennkammern (7a) des Flugzeugtriebwerkes ganz oder teilweise durch die Hochtemperatur-Brennstoffzellen ersetzt werden. Um eine Brennstoffzellen-Gasturbinen-Kombination für den ausschließlichen Betrieb mit Wasserstoff und Luftsauerstoff, als Triebwerk und/oder als Hilfstriebwerk (APU - Auxiliary Power Unit) zur Druckluftversorgung der Kabine und zur Stromerzeugung vorzusehen, werden den Hochtemperatur-Brennstoffzellen anodenseitig reiner Wasserstoff und kathodenseitig Luft zugeführt. Weiterhin wird den Brennkammern (7a) ein Gemisch aus Wasserstoff und Luft zugeführt, wobei mindestens die Wasserstoffzufuhr regulierbar oder vollständig abschaltbar ausgeführt ist.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03477

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B64D11/02 F01K 11/00 B64D41/00 H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B64D F01K F02C H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 967 676 A (MARCONI AEROSPACE LIMITED) 29 December 1999 (1999-12-29) cited in the application column 1, line 1-8,22,23,44-48 column 3, line 8-55; figures ---	1,3,6, 17,18, 20,22,23
A	US 6 296 957 B1 (GRAAGE KLAUS) 2 October 2001 (2001-10-02) cited in the application  column 2, line 17-23,33-35 column 4, line 63 -column 5, line 13 column 5, line 40-66 column 6, line 26-57; figures --- -/--	1,5-7, 11,17, 18,20, 22-24

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2004

Date of mailing of the international search report

07/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salentiny, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03477

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 976 332 A (HSU MICHAEL S ET AL) 2 November 1999 (1999-11-02) column 1, line 66 -column 2, line 14 column 4, line 66 -column 5, line 42 column 10, line 41-46; figures 1,2 -----	1-4
A	EP 0 634 563 A (DEUTSCHE AEROSPACE AIRBUS) 18 January 1995 (1995-01-18) column 2, line 36 -column 6, line 3; figures -----	1-24

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03477

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0967676	A	29-12-1999	EP	0967676 A1		29-12-1999
			GB	2338750 A		29-12-1999
US 6296957	B1	02-10-2001	DE	19821952 A1		18-11-1999
			EP	0957026 A2		17-11-1999
			JP	3060382 B2		10-07-2000
			JP	2000025696 A		25-01-2000
US 5976332	A	02-11-1999	US	5693201 A		02-12-1997
			US	5501781 A		26-03-1996
			US	6083636 A		04-07-2000
			US	6458477 B1		01-10-2002
			AT	184425 T		15-09-1999
			AU	688568 B2		12-03-1998
			AU	3269795 A		07-03-1996
			AU	704873 B2		06-05-1999
			AU	6197398 A		18-06-1998
			BR	9509065 A		23-12-1997
			CA	2196764 A1		22-02-1996
			CA	2297610 A1		22-02-1996
			CN	1423034 A		11-06-2003
			CZ	9700358 A3		16-07-1997
			DE	69512075 D1		14-10-1999
			DE	69512075 T2		27-04-2000
			DK	776529 T3		03-04-2000
			EP	0776529 A1		04-06-1997
			ES	2136872 T3		01-12-1999
			GR	3031969 T3		31-03-2000
			HK	1014224 A1		05-05-2000
			HU	77148 A2		02-03-1998
			IL	115649 A		31-08-2000
			IL	125399 A		14-08-2002
			JP	11503860 T		30-03-1999
			JP	2000311698 A		07-11-2000
			KR	271096 B1		01-11-2000
			NO	970586 A		08-04-1997
			NZ	291537 A		28-01-1999
			NZ	332940 A		29-07-1999
			RO	116851 B1		29-06-2001
			US	2003012997 A1		16-01-2003
			WO	9605625 A2		22-02-1996
			US	6024859 A		15-02-2000
			US	5948221 A		07-09-1999
			PL	318546 A1		23-06-1997
			PL	180962 B1		31-05-2001
			RU	2168806 C2		10-06-2001
			AT	189560 T		15-02-2000
			AU	688484 B2		12-03-1998
			AU	2101395 A		17-10-1995
			CA	2185896 C		06-06-2000
			CN	1149933 A , B		14-05-1997
			DE	69514907 D1		09-03-2000
			DE	69514907 T2		29-06-2000
			DK	746879 T3		08-05-2000
			EP	0746879 A1		11-12-1996
			ES	2143047 T3		01-05-2000
			GR	3032567 T3		31-05-2000

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0634563	A	18-01-1995	DE 4323719 A1	26-01-1995
			EP 0634563 A1	18-01-1995
			JP 7156892 A	20-06-1995
<hr/>				

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03477

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B64D11/02 F01K 10 B64D41/00 H01M8/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B64D F01K F02C H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 967 676 A (MARCONI AEROSPACE LIMITED) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 1-8,22,23,44-48 Spalte 3, Zeile 8-55; Abbildungen	1,3,6, 17,18, 20,22,23
A	US 6 296 957 B1 (GRAAGE KLAUS) 2. Oktober 2001 (2001-10-02) in der Anmeldung erwähnt  Spalte 2, Zeile 17-23,33-35 Spalte 4, Zeile 63 -Spalte 5, Zeile 13 Spalte 5, Zeile 40-66 Spalte 6, Zeile 26-57; Abbildungen  --- -/--	1,5-7, 11,17, 18,20, 22-24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

### \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salentiny, G

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03477

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEFÜHRTE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 976 332 A (HSU MICHAEL S ET AL) 2. November 1999 (1999-11-02) Spalte 1, Zeile 66 -Spalte 2, Zeile 14 Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 5, Zeile 42 Spalte 10, Zeile 41-46; Abbildungen 1,2 ---	1-4
A	EP 0 634 563 A (DEUTSCHE AEROSPACE AIRBUS) 18. Januar 1995 (1995-01-18) Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 6, Zeile 3; Abbildungen -----	1-24



Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
EP 0967676	A	29-12-1999	EP		0967676 A1		29-12-1999	
			GB		2338750 A		29-12-1999	
US 6296957	B1	02-10-2001	DE		19821952 A1		18-11-1999	
			EP		0957026 A2		17-11-1999	
			JP		3060382 B2		10-07-2000	
			JP		2000025696 A		25-01-2000	
US 5976332	A	02-11-1999	US		5693201 A		02-12-1997	
			US		5501781 A		26-03-1996	
			US		6083636 A		04-07-2000	
			US		6458477 B1		01-10-2002	
			AT		184425 T		15-09-1999	
			AU		688568 B2		12-03-1998	
			AU		3269795 A		07-03-1996	
			AU		704873 B2		06-05-1999	
			AU		6197398 A		18-06-1998	
			BR		9509065 A		23-12-1997	
			CA		2196764 A1		22-02-1996	
			CA		2297610 A1		22-02-1996	
			CN		1423034 A		11-06-2003	
			CZ		9700358 A3		16-07-1997	
			DE		69512075 D1		14-10-1999	
			DE		69512075 T2		27-04-2000	
			DK		776529 T3		03-04-2000	
			EP		0776529 A1		04-06-1997	
			ES		2136872 T3		01-12-1999	
			GR		3031969 T3		31-03-2000	
			HK		1014224 A1		05-05-2000	
			HU		77148 A2		02-03-1998	
			IL		115649 A		31-08-2000	
			IL		125399 A		14-08-2002	
			JP		11503860 T		30-03-1999	
			JP		2000311698 A		07-11-2000	
			KR		271096 B1		01-11-2000	
			NO		970586 A		08-04-1997	
			NZ		291537 A		28-01-1999	
			NZ		332940 A		29-07-1999	
			RO		116851 B1		29-06-2001	
			US		2003012997 A1		16-01-2003	
			WO		9605625 A2		22-02-1996	
			US		6024859 A		15-02-2000	
			US		5948221 A		07-09-1999	
			PL		318546 A1		23-06-1997	
			PL		180962 B1		31-05-2001	
			RU		2168806 C2		10-06-2001	
			AT		189560 T		15-02-2000	
			AU		688484 B2		12-03-1998	
			AU		2101395 A		17-10-1995	
			CA		2185896 C		06-06-2000	
			CN		1149933 A , B		14-05-1997	
			DE		69514907 D1		09-03-2000	
			DE		69514907 T2		29-06-2000	
			DK		746879 T3		08-05-2000	
			EP		0746879 A1		11-12-1996	
			ES		2143047 T3		01-05-2000	
			GR		3032567 T3		31-05-2000	

**Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören**

PCT/DE 03/03477

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**